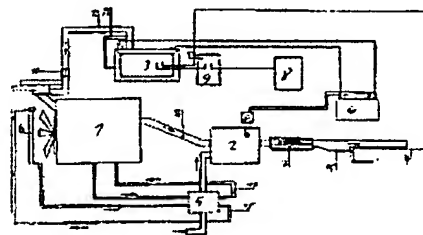


Hydrogen@ prodn. in vehicle using stirling engine - to convert IC engine waste heat into electrical energy for water electrolyser**Patent number:** DE4129330**Publication date:** 1993-01-14**Inventor:****Applicant:** CAMPOBASSO ANDREAS P (DE)**Classification:****- international:** B60K8/04; C25B1/04; F02B43/10; F02G1/043; F02G5/00**- european:** B60K8/04; F02B43/10; F02G1/043; F02G5/00**Application number:** DE19914129330 19910904**Priority number(s):** DE19914129330 19910904; DE19910008570U 19910712[Report a data error here](#)**Abstract of DE4129330**

Hydrogen is produced in vehicles by converting the waste heat of the engine into electrical energy, by means of a Stirling engine which drives an a.c. generator, for current supply to the accumulators in a hybrid vehicle or to the electrolyser in a hydrogen-driven vehicle. The electrical energy is converted, in the electrolyser, into chemical energy as H₂ and O₂ which are combusted in the engine cylinders to form steam. The Stirling engine extracts the energy content of the hot steam and is opt. also supplied with energy extracted from the coolant and the oil by a heat exchanger, the waste steam being condensed in a condenser for return by an electric motor to the electrolyser. **USE/ADVANTAGE** - The process is applicable to all types of vehicles (esp. hybrid vehicles) such as ships, submarines, automobiles, aircraft, rail vehicles and in industrial plants and factories. It provides energy recovery, hydrogen prodn. and battery charging (in hybrid vehicles) without noxious exhausts and the need for hydrogen tanks, provides increased engine power since the electrolyser also produces oxygen and only requires periodic topping up of a water tank.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 29 330 A 1**

⑤ Int. Cl.⁵:
F 02 B 43/10
F 02 G 1/043
F 02 G 5/00
B 60 K 6/04
C 25 B 1/04

⑲ Aktenzeichen: P 41 29 330.4
⑳ Anmeldetag: 4. 9. 91
㉑ Offenlegungstag: 14. 1. 93

DE 41 29 330 A 1

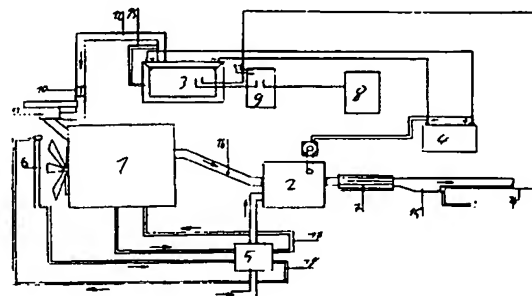
③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①
12.07.91 DE 91 08 570.5

⑦① Anmelder:
Campobasso, Andreas P., 7980 Ravensburg, DE

⑦② Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

⑤④ Verfahren für Wasserstoffaufbereitung in Fahrzeugen unter Nutzung der Abwärme eines Verbrennungsmotors

⑤⑦ Zusammenfassend wird in dieser Erfindung die, normalerweise ungenutzte, Abwärme eines Wärme- bzw. Verbrennungsmotors voll genutzt, um elektrischen Strom zu erzeugen, und um eine Elektrolyseapparatur oder den Elektromotor eines Hybridfahrzeuges zu versorgen.
Der bei der Elektrolyse erzeugte Wasserstoff und Sauerstoff dient wieder zur Verbrennung, die dabei erzeugte Wärme treibt einen Sterlingmotor (auch Heißluftmotor) an, der dann wiederum einen Generator (Lichtmaschine) antreibt, zur Versorgung der Elektrolyseapparatur oder eines Elektromotors in einem Hybridfahrzeug, mit elektrischem Strom.
Die Energiedifferenz wird mit Akkumulatoren, anstatt des Kraftstofftanks, überbrückt, die daheim an der Steckdose aufgeladen werden können.
Der Wasserstoff und Sauerstoff verbrennt im Motor zu Wasserdampf und kondensiert im Kondensier zu ganz normalem, sauberem Wasser. Das Wasser wird wieder in die Elektrolyseapparatur zurückgeführt, worauf es von Neuem in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten wird.
Somit ist das ganze zu patentierende Verfahren dazu da, Energien immer wieder in sich umzuwandeln auf eine jeweils andere Energieebene, so wie man es eben braucht und ohne Verschwendung derselben.
Diese Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß man endlich unabhängiger ist vom Erdöl des Ostens (auch politisch) und es sicherer ist als bisherige Verfahren auf dem Gebiet des Wasserstoffantriebs in Fahrzeugen.



DE 41 29 330 A 1

Beschreibung

Zum technischen Gebiet der Kraftfahrzeugtechnik zugehörend, und zum technischen Gebiet der Luft- und Seefahrt sowie in Industrieanlagen, wie Fabriken, und in allen wärmeerzeugenden Anlagen, Verfahren und Motoren zugehörend.

Der mir bekannte Stand der Technik lautet, daß der Wasserstoff, der zum Betreiben eines Abgas und Schadstoff freien Fahrzeuges vonnöten ist, in Form eines sperrigen und schweren Wasserstofftanks mitgeführt werden muß, wo er auf -253°C gekühlt werden muß. Das kostet enorm Energie und eben auch Geld. Dann ist der Betankungsaufwand hoch, ein Teil der Füllung verflüchtigt sich täglich aus einem Sicherheitsventil, und der tiefkalte Wasserstoff muß, aufwendig isoliert mit Luftgemisch, über Druckminderer und Filter in die Zylinder strömen. Der dann anschließend nach der Verbrennung den Auspuff ungenutzt verläßt. Somit ist die Reichweite stark eingegrenzt.

Statt es wie nach meiner Erfindung auf folgende Weise zu bewerkstelligen.

Schutzansprüche wird für folgendes begehrt:

Man stelle Wasserstoff und Sauerstoff durch Elektrolyse direkt im Fahrzeug (oder anderen Anlagen) her unter Nutzung der Abwärme (Wärmeenergie) eines Verbrennungsmotors (zum Beispiel) zur Erzeugung des benötigten elektrischen Stromes. Die Wärmeenergie des Auspuffes, Kühlmittels und des Öls wird durch einen Heißluftmotor (Sterlingmotor) in elektrischen Strom umgewandelt. Dazu dient ein über Keilriemen angetriebener Drehstromgenerator, der die Elektrolyseapparatur und die Akkumulatoren mit Strom versorgt.

Schutzansprüche

Begehrt werden Schutzansprüche für Fig. 1 und zu Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 und der zusammenfassenden Zeichnung in der Weise, wie sie im ganzen aufgeführt sind.

Gewerblich anwendbar in allen Verbrennung und Wärme erzeugenden Motoren wie in Flugzeugen, Schiffen und U-Booten, in Kraftfahrzeugen und Schienenfahrzeugen sowie in allen Wärme erzeugenden Industrieanlagen und Fabriken.

Zur umweltschonenden Kraft- und Bewegungserzeugung.

Vorteilhafte Wirkungen

Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen, billiger für den Betreiber, absolut umweltgerecht und -freundlich, keine Abgase, nur Wasserdampf, Schonung der Erdenergieserven, keine Ablagerungen an Ventilen und Kolben, eben an Motorteilen, keine sinnlose Verschwendung von Energien, Treibstoff ist unbegrenzt vorhanden und kann niemals ausgehen, Motoröl hält länger, mehr Motorleistung durch höheren Heizwert und mit Verbrennung von zusätzlichem Sauerstoff (Elektrolyse), Wasserstoff kann höher verdichtet werden, der Motor hat einen höheren Wirkungsgrad, das heißt weniger Verbrauch und mehr Motorleistung, sicherer als herkömmliche Wasserstoffversuche in Kraftfahrzeugen,

geringeres Fahrzeuggewicht als übliche Versuchsmodelle,

größere Reichweite,

ist der Ausgleichstank leer (ca. 15–20 l für 500 km), einfach Wasser nachfüllen,

kein Kaltstart mehr, weil der Kraftstoff (H) gasförmig ist,

da nach Abstellen des Motors die Wärme des Kühlmittels, des Abgases und des Öls noch eine Zeitlang vorhanden sind, läuft der Sterling noch eine Zeitlang nach und ladet dabei die Batterien, die Verbrennung erfolgt wesentlich schneller und gründlicher, weil der Kraftstoff ein Gas ist,

das Hybridfahrzeug muß weniger Platz und Gewicht durch die Batterien mitführen, was bisweilen das größte Problem desselben war, usw.

Ausführliche Beschreibung

Ein Weg der Ausführung ist das Verfahren in Kraftfahrzeugen, z. B. für Wasserstoff- oder in Hybridantrieb.

Ich beginne meine Beschreibung mit der Energierückgewinnung (durch einen Sterlingmotor).

Als erstes wird die Abwärme des Verbrennungsmotors in einem isolierten (wärmeisolierten) Auspuffrohr (Fig. 2, Nr. 4) in den Sterling- oder auch Heißluftmotor (1) geleitet, der dann die Wärmeenergie in mechanische Energie umwandelt. Der Wirkungsgrad des Sterlingmotors beträgt zur Zeit 45% Minimum. Vom Sterlingmotor aus wird über Keilriemen oder ähnlichem ein Drehstromgenerator (2) angetrieben, der die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt.

Die "Abgase" oder viel eher der Wasserdampf verläßt den Sterlingmotor energieärmer durch Rohr 5, das den Wasserdampf zum Kondenszer (Fig. 3) leitet.

Der Sterlingmotor wird durch die Strömungsenergie des "Abgases" angeworfen. Soweit zum "Abgas" bzw. Abdampf. Das Kühlwasser und das Motoröl wird durch Leitung 9 und 10 (isoliert) in einen handelsüblichen Wärmetauscher (11) geführt. Die aufgeheizte Luft wird über Leitung 6 durch Unterdruck in den Sterlingmotor (1) gesaugt. Der Unterdruck entsteht durch die Strömungsenergie in Rohr 4, der die heiße Luft aus Rohr 6 mitreißt. Leitung 7 und 8 befördern Öl und Kühlmittel in ihren Kreislauf zurück. Die Kühlung dürfte ausreichen, daß der Kühler im normalen Kraftfahrzeug nicht mehr nötig sein wird.

Rohr 12 ist ein Luftsammler, der möglichst nahe am Motor angebracht sein sollte, und da auch die dort warme Luft ansaugen soll. Somit wird auch ein kleiner Teil der Strahlwärme (Energie) des Motors genutzt. Der vom Generator erzeugte Strom wird in Batterien (Puffern) geladen, die die Energiedifferenz überbrücken. Voraussichtlich müssen die Batterien beim Parken geladen werden, damit genug Strom vorhanden ist.

Fig. 1 und zu Fig. 1.

Der Strom wird zu Anschluß 2 (+) und 4 (–) geleitet, durchfließt dann die Leitungen 3 (+ und –) zu den Elektrolyseplatten (+ und –). Die Plus- und Minus-Platten müssen abwechselnd aufeinander geschichtet werden. Der Abstand zwischen den Platten 6 sollte 1–3 Millimeter betragen und sollte von Abstandshaltern aus Kunststoff eingehalten werden. Die Platten sollten einzeln in gasdurchlässigen Taschen gelagert sein, damit nur Gas und kein Metallsulfat an die Oberfläche des Wasserspiegels steigen kann, weil sonst Gas (H) und Sulfat zu schäumen anfangen können. Die Platten können aus Aluminium, Messing, Blei, Edelstahl oder aus

anderen Metallen und Legierungen sein. Am besten sind mit Sicherheit vergoldete Kupferplatten, die auf alle Fälle für die Pluspolplatten nötig sind, weil diese chemisch höher belastet werden können. Denkbar wäre aber auch Verchromen oder die Platten mit Graphit zu beschichten.

In meinem Versuch nahm ich einfachheitshalber Aluminium, doch wäre z. B. Blei besser, weil das Aluminiumsulfat im Gegensatz zum Bleisulfat zu leicht ist und gern an die Wasseroberfläche steigt und mit dem Gas zu schäumen beginnen kann, und das sollte man doch vermeiden.

Das Ganze kommt in einem Behälter 9 aus Aluminium, der die Anschlüsse 7 für das Wasser aus dem Kondenser (Fig. 3), Anschluß 8, der Leitung zum Ausgleichsbehälter (zu Fig. 1), und Anschluß 13 des Druckausgleichsrohrs beinhaltet.

Der Behälter wird mit dem Deckel 1 nach oben abgeschlossen, der die Stromanschlüsse 2 und 4 mit Stromleitungen 3 sowie die Wasserstoffleitung 5 mit Rückschlagventil beinhaltet. Nicht zu vergessen ist das Elektrolyt 12. In meinem Versuch nahm ich gewöhnlichen Essig, besser ist aber ein gelöstes Metallsulfat oder -salz, auch Säuren und Basen sind als Elektrolyt geeignet.

Zur Beschreibung des Ausgleichsbehälters (zu Fig. 1) muß ich erklären, daß Fig. 1 und zu Fig. 1 zusammengehören und auch so von mir beschrieben wurden.

Im Ausgleichsbehälter 18 ist ein Sicherheitsschalter 15 integriert.

Zur Wirkungsweise: Wird mehr Wasserstoff erzeugt als der Motor im Moment verbrennen kann, steigt der Druck im Rohr 5 und drückt den Wasserstoff in die Leitung 13, die den Wasserstoff in den Behälter 9 befördert. Der Wasserstoff steigt an die Wasseroberfläche und läßt den Druck im Behälter (9) so ansteigen, daß das Wasser über die Leitung 8 in den Ausgleichsbehälter 18 strömt. Der Wasserspiegel steigt im Ausgleichsbehälter 18 und schließt den Schalter 15 durch einen Schwimmer 14, der an der Wasseroberfläche schwimmen muß. Dazu muß er leichter als Wasser sein (z. B. Kork, Kunststoff).

Der Schalter 15 unterbricht den Stromfluß zur Elektrolyseapparatur. Somit ist die Wasserstoffproduktion gestoppt, so lange, bis der Wasserstoff über der Wasseroberfläche im Behälter 9 so weit in die Zylinder geströmt ist, daß der Stromfluß wieder geöffnet werden kann. Die Stromleitung 17 schaltet den Stromfluß zur Elektrolyseapparatur.

Der Behälter 18 sollte aus Aluminium sein zwecks guter Wärmeabfuhr. Leitung 16 führt zu einem (Ausgleichs-)Tank mit 15—20 Liter Fassungsvermögen, der für etwa 500 km ausreichen dürfte. In den Tank sollte möglichst kalkarmes Wasser eingefüllt werden. Gut wäre Regenwasser.

Damit wären wir bei Fig. 3.

Dem Kondenser mit Pumpe, der zusammenfassend die Aufgabe hat, den Wasserdampf, der den Motor verläßt (Rohr 1), zu kondensieren; und zwar in einem mit Kühlrippen versehenen Aluminiumrohr 2. Das kondensierte Wasser läuft in dem Auffangbehälter 4, wo es mittels Elektromotor 3 über Leitung 5 (bei zu Fig. 1 Nr. 16) zum Ausgleichsbehälter zu Fig. 1 Nr. 18 geführt wird. Stromleitungen 6 (+ und —) versorgen den Elektromotor 3 mit Strom. 17 ist der Einschalter für die Pumpe 3, der gleich funktioniert wie in zu Fig. 1 Nr. 15.

Somit ist das System geschlossen.

Zu erwähnen wäre, daß zur Ladung der Akkumulatoren der Nachtstrom oder Solarstrom geeignet sind wegen der Kosten- und Umweltfrage.

Dieses Verfahren ist auch für Hybridfahrzeuge*) recht interessant. In diesem Falle wäre nicht die Elektrolyseapparatur, sondern der Elektromotor das primäre Ziel von diesem Verfahren der Energieumwandlung.

*) Hybride = Zwitter, ein Automobil, das abwechselnd mit Verbrennungs- oder Elektromotor fährt.

Die Elektrolyseapparatur kann auch als Rohr im Rohr ausgeführt werden, wobei das äußere Rohr dann die Anode und das innere Rohr die Kathode ist. Der Aufbau wäre dann einfacher, die Kühlung wäre besser, die Apparatur wäre in den Ausmaßen kompakter und leichter an die individuellen Motormaße der Automobilhersteller anzupassen.

Bei einem Ottomotor sind 25% der im Benzin chemisch gebundenen Energie zum Antrieb bestimmt. 35% sind Abgase, 32% für die Kühlung und 8% sind Reibung und Strahlung. In meinen Augen ist das eine nicht ausdrückbare Verschwendung von wertvoller Energie.

Durch die zusätzliche Kühlung des Kühlwassers und des Öls durch den Sterlingmotor (eigentlich Stirlingmotor) kann geringfügig die Verdichtung erhöht werden. Das senkt den spezifischen Kraftstoffverbrauch, also mehr Leistung und dabei weniger Verbrauch.

Wichtig zu erwähnen ist auch, daß mit dem Wasserstoff auch der verbrennungsfördernde Sauerstoff mit verbrennt, der ja auch bei der Elektrolyse anfällt. Da Wasser aus zwei Teilen Wasserstoff und einem Teil Sauerstoff besteht, würde es die Verbrennung nicht unwesentlich fördern.

Gasförmige Kraftstoffe verbrennen bekanntlich schneller und vollkommener als naturgemäß erst zu vergasende Kraftstoffe, wie Benzin.

Ein Sterlingmotor hat wenigstens 45% Wirkungsgrad, das heißt, die 32% und 35% des Abgases und der Kühlung müssen zusammengezählt und anschließend halbiert werden, also 26%, die zusätzlich genützt werden können. Mit der Zeit werden die 26% mit Sicherheit weit überschritten werden.

Ist das Verschwendung von Energien.

Erläuterung zu Fig. 1 und zu zu Fig. 1

- 1 Deckel aus Aluminium
- 2 Plus-Polanschluß von der Batterie (aus Kupfer)
- 3 Stromleitungen links und rechts zu den Platten
- 4 Minus-Polanschluß von der Batterie aus Kupfer
- 5 Wasserstoff und Sauerstoffleitung (Elektrolytprodukt) zum Motor
- 6 Aluminiumplatten (besser vergoldete Kupferplatten), möglichst mit großer Fläche. Mit Abstandshalter (1—3 mm Abstand)
- 7 Leitung für das Wasser aus dem Kondenser (Fig. 3)
- 8 Leitung zum Ausgleichsbehälter (zu Fig. 1)
- 9 Gehäuse aus Aluminium, eventuell mit Kühlrippen
- 10 Wasserstandsanzeiger
- 11 Dichtung für Deckel(1)
- 12 Elektrolyt, Wasser mit Metallsalz, Säuren, Basen oder ähnlichem
- 13 Druckausgleichsrohr

Zu Fig. 1

- 8 Leitung zur Elektrolyseapparatur
- 14 Schwimmer, Kork oder Kunststoff
- 15 Sicherheitsschalter
- 16 Leitung zum Ausgleichstank
- 17 Plus- und Minus-Leitungen zum Schalter 15
- 18 Behälter aus Aluminium

Erläuterung zu Fig. 2

- 1 Sterlingmotor oder auch Heißluftmotor genannt
- 2 Drehstromgenerator, mit Sterlingmotor antriebsmä-
- Big verbunden 5
- 3 Riemenscheibe für die Kraftübertragung
- 4 Abgaszuführung, wärmeisoliert
- 5 Abgasabführung mit größerem Durchmesser, even-
- tuell aus Aluminium
- 6 Heißluftzuführung vom Wärmetauscher zum Ser-
- lingmotor 10
- 7 Kühlwasserabführung, zurück in dessen Kreislauf
- 8 Ölabbführung, zurück in dessen Kreislauf
- 9 Kühlwasserzuführung (isoliert) und vor dem Kühler
- und hinter dem Motor abgenommen 15
- 10 Ölzuführung (isoliert) direkt aus der Ölwanne
- 11 handelsüblicher Wärmetauscher
- 12 Luftsammler

Erläuterung zu Fig. 3

- 1 Wärmeisoliertes Abgasrohr für den Wasserdampf
- 2 Aluminiumrohr mit Kühlrippen
- 3 Elektromotor zur Wasserbeförderung
- 4 Auffangbehälter für das kondensierte Wasser 25
- 5 Wasserleitung zur Elektrolyseapparatur (Fig. 1, Lei-
- tung 7)
- 6 Stromleitung für den Elektromotor
- 7 Einschalter mit Schwimmer 30

Erläuterung zur zusammenfassenden Zeichnung

- 1 Verbrennungsmotor
- 2 Sterlingmotor
- 3 Elektrolyseapparatur 35
- 4 Batterien
- 5 Wärmetauscher
- 6 Kühler
- 7 Kondenser
- 8 Ausgleichstank 40
- 9 Ausgleichsbehälter
- 10 Rückschlagventil mit Druckregler
- 11 Vergaser oder Einspritzer
- 12 Wasserstoffleitung zum Motor
- 13 Druckregelleitung 45
- 14 Rückführleitung für das Wasser aus dem Kondenser
- (Fig. 3)
- 15 Wasserauffangbehälter mit Elektromotor
- 16 Auspuffrohr isoliert 50
- 17 Ölleitung
- 18 Kühlwasserleitung

Patentansprüche

Die Merkmale dieser Erfindung sind hauptsächlich: 55
 daß wir durch diese Erfindung endlich die sonst
 ungenutzten Energien nutzen können,
 daß keine schädlichen Abgase wie sonst entstehen
 können,
 daß der Treibstoff Wasserstoff direkt im Fahrzeug 60
 entsteht und erzeugt wird und
 daß ein Wasserstofftank nicht mehr nötig sein wird,
 daß der Betankungsaufwand sehr erleichtert wird,
 daß die Motorleistung höher ist als bei normalen
 Wasserstoffantrieben, weil bei der Elektrolyse im 65
 Fahrzeug auch Sauerstoff entsteht, der die Ver-
 brennung erheblich verbessert und beschleunigt,
 daß, wenn man mal tanken muß, nur Wasser in den

Tank kommt und sonst nichts,
 daß die Kühlung im Motor ganz erheblich verbes-
 sert wird und so auch höher verdichtet werden
 kann,
 daß das Fahrzeuggewicht nicht oder nur gering er-
 höht wird, weil z. B. der Tank entfällt,
 daß in Hybridfahrzeugen die Abwärme vom Ver-
 brennungsmotor zur Ladung der Batterien für den
 Elektromotor genutzt werden kann,
 daß es sicherer ist als bei herkömmlichen Wasser-
 stofffahrzeugen, weil der Wasserstoff direkt im
 Fahrzeug hergestellt wird und so auch kein Was-
 serstofftank durch austretende Gase gefährlich
 werden kann, usw.

Die Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet**
 (Schutz), daß die Abwärme von Motoren genutzt
 wird, um damit die Akkumulatoren in einem Hy-
 bridfahrzeug oder die Elektrolyseapparatur in ei-
 nem mit Wasserstoff betriebenen Fahrzeug mit
 elektrischem Strom zu versorgen. Die Abwärme
 des Verbrennungsmotors wird mittels Sterlingmo-
 tor, der einen Drehstromgenerator antreibt, in
 elektrische Energie umgewandelt. Die elektrische
 Energie wird in der Elektrolyseapparatur in chemi-
 sche Energie, also in Wasserstoff und Sauerstoff,
 umgewandelt. In den Zylindern des Motors ver-
 brennt H und O zu sauberem H₂O, also Wasser.
 Der heiße Wasserdampf verläßt den Motor. Im
 Sterlingmotor wird dem heißen Wasserdampf die
 Energie weitgehendst entzogen, das gleiche ge-
 schieht über einen Wärmetauscher mit dem Kühl-
 mittel und dem Öl, deren Energie ebenfalls dem
 Sterlingmotor zugeführt wird.

Der Kondenser kondensiert den Abdampf zu Was-
 ser, das mittels Elektromotor zurück zur Elektroly-
 seapparatur geführt wird.

Ich begehre also Schutz für das ganze Verfahren
 der hier in der Beschreibung beschriebenen Erfin-
 dung, also die Umwandlung der Abwärme einer
 Verbrennungsmaschine (-motors) in elektrischen
 Strom durch einen Sterlingmotor, und zwar in allen
 denkbaren Fahrzeugen, wie Schiffen und U-Boo-
 ten, in Automobilen, in Flugzeugen, in Schienen-
 fahrzeugen und in Industrieanlagen und Fabriken,
 in allen erdenklichen Formen und unterschiedlich-
 sten Arten.

Insbesondere in Hybridfahrzeugen, das am leichte-
 sten und kurzfristigsten einzusetzen wäre.

Nicht zu vergessen des schadstofffreien Betriebs
 von Fahrzeugen durch die Elektrolyseapparatur
 (Fig. 1 und zu Fig. 1) mit dem im Auspufftrakt an-
 geflanschten Kondenser (Fig. 3), der den Tank aus
 Gewichtsgründen ersetzt.

Also meine ich Schutz für

1. Fig. 1 und zu Fig. 1, der Elektrolyseapparatur mit
 Ausgleichsbehälter.

3. Fig. 2, Energieumwandlung durch Sterlingmotor.

3. Fig. 3, Kondenser mit Pumpe, jeweils mit der in
 der Beschreibung aufgeführten Funktionen.

Mein Hauptanspruch bezieht sich auf Fig. 2, mit
 der in der Beschreibung beschriebenen Funktionen
 und Ausführungen. Das bezieht sich auch auf die
 Fig. 1 und zu Fig. 1 und Fig. 3, die meine Neben-
 ansprüche darstellen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

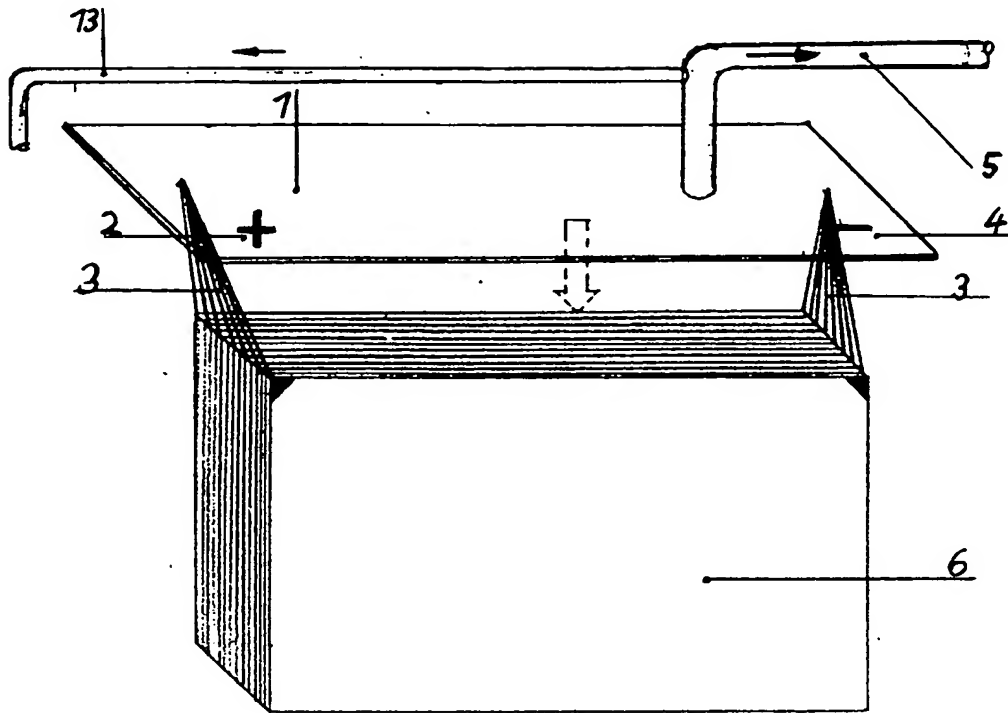
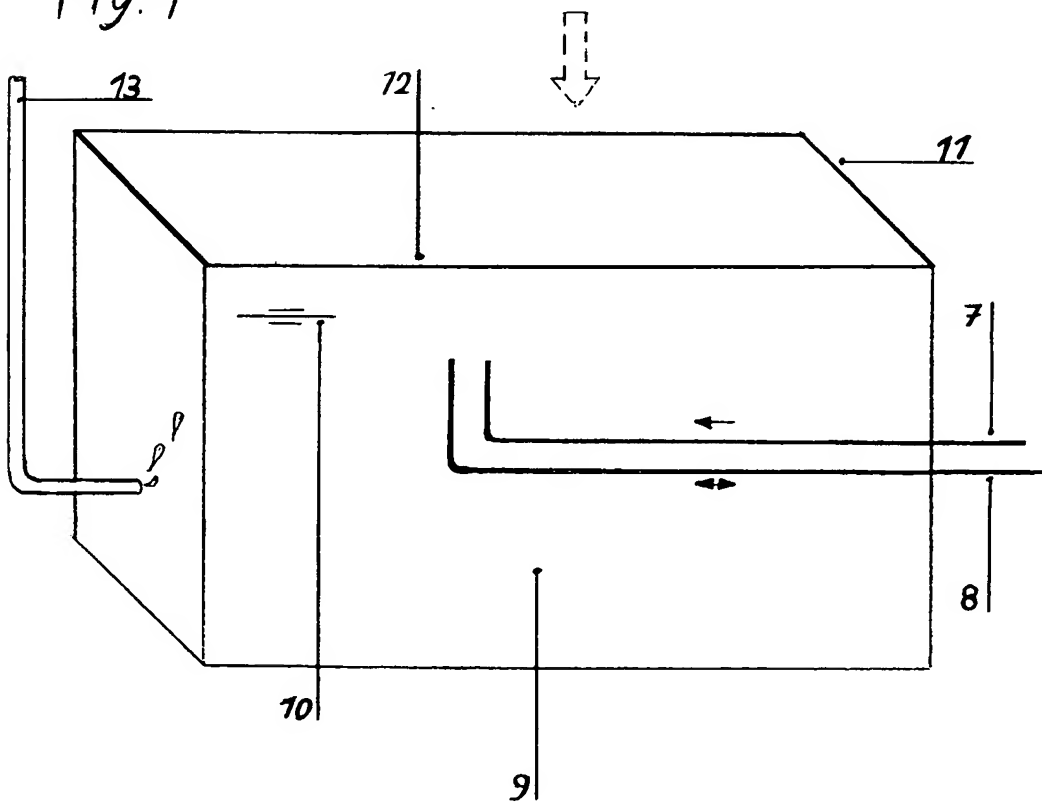
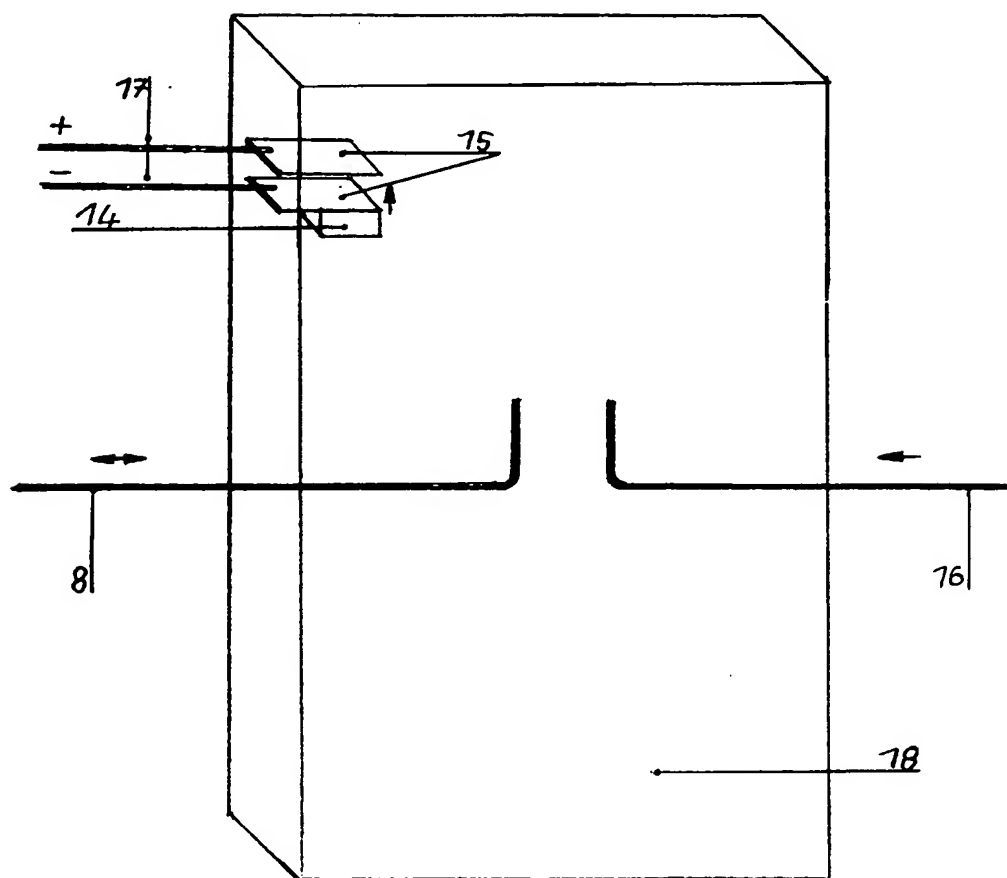


Fig. 1



Elektrolyse - Apparat

zu Fig. 1



Ausgleichsbehälter

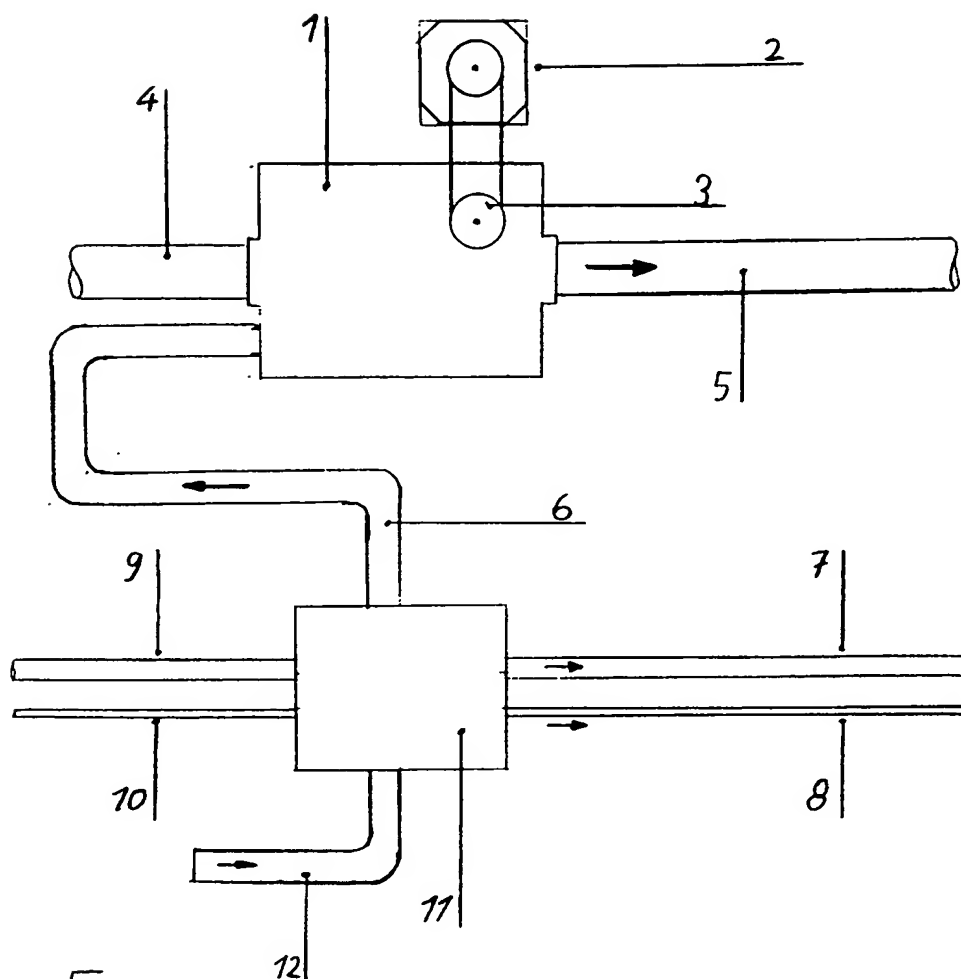
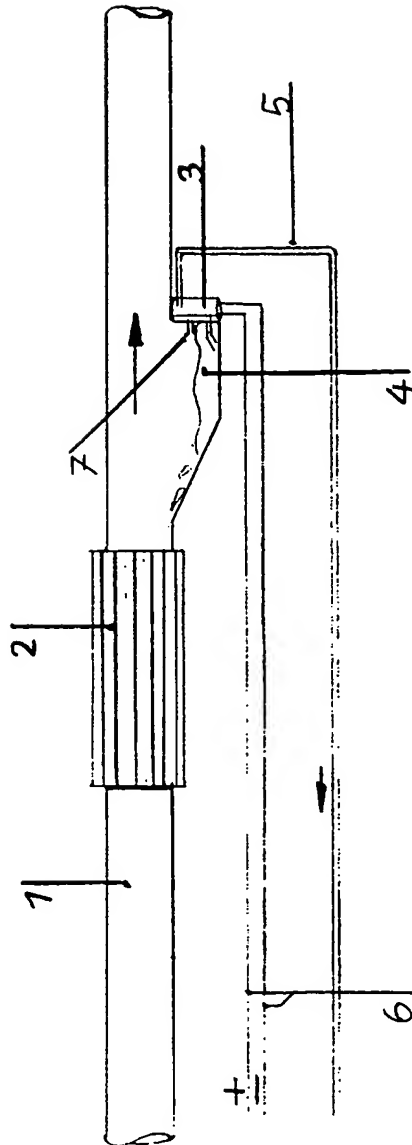


Fig. 2

Energieumwandlung durch Stirlingmotor

Fig. 3



Kondensator mit Pumpe